



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 198 33 462 A 1**

⑳ Aktenzeichen: 198 33 462.1  
㉔ Anmeldetag: 24. 7. 1998  
㉕ Offenlegungstag: 27. 1. 2000

㉙ Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**G 08 C 15/06**  
G 06 F 13/38  
B 60 R 16/02  
G 05 D 1/02  
G 01 P 3/488  
// H04L 12/40

DE 198 33 462 A 1

㉙ Anmelder:  
Mannesmann VDO AG, 60388 Frankfurt, DE  
  
㉚ Vertreter:  
Raßler, A., Dipl.-Phys., Pat.-Anw., 65824  
Schwalbach

㉛ Erfinder:  
Jürges, Klaus-Dieter, 65812 Bad Soden, DE; Blümel,  
Thomas, 61389 Schmitten, DE; Schneider, Erwin,  
65835 Liederbach, DE

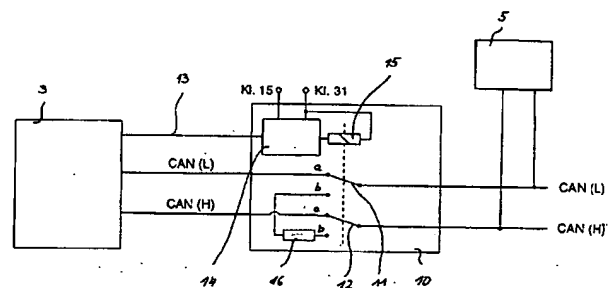
㉜ Entgegenhaltungen:  
DE 34 29 941 C2  
DE 28 54 655 C2  
DE 197 49 306 A1  
DAIS, Siegfried: Technisches Konzept des seriellen  
Bussystems CAN, In: ATZ (Automobiltechnische  
Zeitschrift), 94, 1992, Teil I, S. 66-77, und Teil  
II, S. 208-215;

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

㉝ Schaltungsanordnung zur Abkopplung einer elektronischen Einrichtung von einer Datenleitung in einem Kraftfahrzeug

㉞ Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zur Abkopplung einer elektronischen Einrichtung (3) von einer Datenleitung (CAN(H); CAN(L)) in einem Kraftfahrzeug (1), über welche die elektronische Einrichtung (3) und mindestens ein weiteres elektrisches System (5) in ihrem Betriebszustand Informationen austauschen. Bei einer Schaltungsanordnung, bei welcher trotz Ausfall einer an den CAN-Bus angeschlossenen elektronischen Einrichtung der Fahrzeugbetrieb ohne Einschränkung voll aufrechterhalten werden kann, ist die an oder nahe der Außenfläche des Kraftfahrzeuges (1) angeordnete elektronische Einrichtung (3) mit einer Fehlererkennungseinrichtung (10) verbunden, welche bei Feststellung eines Fehlers der elektronischen Einrichtung (3) diese von der Datenleitung (CAN(H); CAN(L)) abkoppelt, wobei die Betriebsfähigkeit des elektronischen Systems (5) voll aufrechterhalten wird.



DE 198 33 462 A 1

Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zur Abkopplung einer elektronischen Einrichtung von einer Datenleitung in einem Kraftfahrzeug, über welche die elektronische Einrichtung und mindestens ein weiteres elektrisches System in ihrem Betriebszustand Informationen austauschen.

In einem Kraftfahrzeug werden verschiedene vorhandene Steuergeräte oder elektronische Komponenten wie z. B. Gierratensensoren über den CAN-Bus (CAN = Controller Area Network) miteinander verbunden und tauschen über diesen Daten aus. Üblicherweise sind die Steuergeräte und elektronischen Komponenten als auch das Bussystem im Kraftfahrzeug so platziert, daß diese auch bei verhältnismäßig schwerwiegenden Unfällen bei einer Deformation der Fahrzeugkarosserie mit einer großen Wahrscheinlichkeit funktionsfähig bleiben. Bei leichteren Unfällen sind die elektronischen Systeme durch die Karosserie des Fahrzeuges gut geschützt.

Im Kraftfahrzeug finden aber zunehmend elektronische Einrichtungen zur Abstandsmessung bzw. zur Abstandsregelung des Fahrzeuges zu einem vorausfahrenden Fahrzeug bzw. zu einem Hindernis Einzug. Solche Systeme müssen an oder in der Nähe der "Außenhaut" des Kraftfahrzeuges montiert werden, da sie über Sensorsysteme die Umgebung des Kraftfahrzeuges scannen. Um eine Kommunikation dieser Abstandsregel- bzw. Abstandsmeßsysteme mit den übrigen vorhandenen Steuergeräten und elektronischen Komponenten des Kraftfahrzeuges zu ermöglichen, werden diese an den CAN-Bus des Kraftfahrzeuges angeschlossen. Aufgrund des Einbauportes im Kraftfahrzeug können diese schon bei relativ leichten Unfällen zerstört werden, da der Schutz durch die Fahrzeugkarosserie fehlt.

Durch einen solchen Auffahrunfall wird aber nicht nur das elektronische Gerät sondern auch der an das elektronische Gerät angeschlossene CAN-Bus in Mitleidenschaft gezogen, z. B. durch den Kurzschluß der beiden CAN-Leitungen, durch den Kurzschluß der CAN-Leitung gegen die Versorgungsspannung oder die Masse des Fahrzeuges. Als Folge davon wird der CAN-Bus stark gestört, wobei eine Kommunikation der daran angeschlossenen Steuergeräte und elektronischen Komponenten nicht mehr möglich ist und das System gemäß des CAN-Bus-Protokolls in den Busoff-Zustand geht. Da durch die Unterbrechung der Kommunikation über den CAN-Bus dem angeschlossenen Busteilnehmer die von ihm benötigten Daten nicht mehr zu Verfügung stehen, müssen diese mit Ersatzwerten arbeiten, wobei aber eine Funktionseinschränkung der betroffenen Geräte erfolgt (Notlaufbetrieb).

Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, eine Schaltungsanordnung anzugeben, bei welcher trotz Ausfall eines an den CAN-Bus angeschlossenen elektronischen Einrichtung der Fahrzeugbetrieb ohne Einschränkungen voll aufrechterhalten werden kann.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die an oder nahe der Außenfläche des Kraftfahrzeuges angeordnete elektronische Einrichtung mit einer Fehlererkennungseinrichtung verbunden ist, welche bei Feststellung eines Fehlers der elektronischen Einrichtung diese von der Datenleitung abkoppelt, wobei die Betriebsfähigkeit des elektronischen Systems voll aufrechterhalten wird.

Der Vorteil der Erfindung besteht darin, daß trotz der Beschädigung des Steuergerätes durch einen Unfall eine ungestörte Kommunikation der weiteren an der Datenleitung angeschlossenen Steuergeräte und elektronischen Komponenten, die für die Fahrtüchtigkeit des Kraftfahrzeuges bestimmt sind, über die Datenleitung sichergestellt wird. Der Fahrer

muß keine Einschränkungen in Bezug auf die Fahrtüchtigkeit des Fahrzeuges in Kauf nehmen.

Durch die galvanische Abkopplung der elektronischen Einrichtung von der Datenleitung wird auch sichergestellt, daß Einflüsse auf die Datenleitung, die im nicht unmittelbaren Bereich der durch den Unfall beschädigten Stelle des Kraftfahrzeuges lokalisiert sind, auf das gesamte Elektroniksystem des Kraftfahrzeuges unterbunden werden.

Um eine zeitlich begrenzte galvanische Entkopplung des durch einen Unfall gestörten elektronischen Systems von der Datenleitung des Kraftfahrzeuges zu erreichen, steuert die Fehlererkennungseinrichtung bei Erkennen des Fehlers eine in der Datenleitung angeordnete Schalteinrichtung an, die die Datenleitung zu der elektronischen Einrichtung unterbricht.

Vorteilhafterweise wird eine Verbindung zu einem Datenleitungsabschlußwiderstand hergestellt, wenn die Busarchitektur dies erfordert.

Bei einer besonders einfachen Ausgestaltung der Erfindung steuert die Fehlererkennungseinrichtung die Schalteinrichtung über ein Relais oder einen elektronischen Schalter an.

Eine direkte Erkennung einer Störung der an die Datenleitung angekoppelten elektronischen Einrichtung erfolgt über eine Signalleitung, welche die elektronische Einrichtung mit der Fehlererkennungseinrichtung verbindet.

Dabei wertet die Fehlererkennungseinrichtung ein von der elektronischen Einrichtung im Normalbetrieb ausgesandtes Signal aus.

Eine indirekte Überwachung der elektronischen Einrichtung ist möglich, wenn die Fehlererkennungseinrichtung über die Datenleitung mit der elektronischen Einrichtung verbunden ist und in Abhängigkeit der Bewertung des Zustandes der Datenleitung die Schalteinrichtung angesteuert wird. Die Fehlererkennung erfolgt hierbei durch eine an sich bekannte Busoff-Prüfung über die Bewertung des Bus-Zustandes.

Ist die Datenleitung als Zweidraht-Bussystem ausgebildet, ist in jeder Busleitung ein Schalter angeordnet, wobei die Schalter beider Busleitungen gleichzeitig über ein Doppelrelais von der Fehlererkennungseinrichtung gesteuert werden.

Eine baulich einfache Anordnung wird erreicht, wenn die Fehlererkennungseinrichtung Bestandteil des weiteren elektronischen Systems des Kraftfahrzeuges ist.

Vorteilhafterweise ist die elektronische Einrichtung als Abstandsregelvorrichtung eines Kraftfahrzeuges ausgebildet. Eine solche Abstandsregelvorrichtung stellt ein Komfortsystem des Fahrzeuges dar. Durch die vorliegende Erfindung wird verhindert, daß das Fahrzeug bei der Beschädigung dieses Komfortsystems nur noch eingeschränkt fahrfähig ist.

In einer Ausgestaltung ist die elektronische Einrichtung als Sensoreinrichtung des Kraftfahrzeuges ausgebildet.

Die Erfindung läßt zahlreiche Ausführungsformen zu. Eine davon soll anhand der in der Zeichnung dargestellten Figuren näher erläutert werden. Es zeigen:

Fig. 1: Anordnung der Abstandsregelvorrichtung an einem Kraftfahrzeug,

Fig. 2: direkte Erkennung eines abzukoppelnden Busteilnehmers,

Fig. 3: indirekte Erkennung des abzukoppelnden Busteilnehmers,

Fig. 4: Kombination der Erkennung des abzukoppelnden Busteilnehmers nach Fig. 2 und 3.

Gleiche Merkmale sind durch gleiche Bezugszeichen gekennzeichnet.

In Fig. 1 ist am Stoßfänger 2 eines Kraftfahrzeuges 1 ein

automatisches Geschwindigkeits- und Abstandsregelsystem 3 zur Einhaltung des Sicherheitsabstandes von Fahrzeugen angeordnet. Bei Annäherung des geregelten Fahrzeuges 1 an ein langsames Fahrzeug wird automatisch die Geschwindigkeit beeinflusst und über diese der Abstand zum vorausfahrenden Fahrzeug 1 reguliert. Ist der Fahrkorridor wieder frei, beschleunigt das System das Fahrzeug 1 auf die zuvor eingestellte Wunschgeschwindigkeit. Über ein Bussystem 4 ist das automatische Geschwindigkeits- und Abstandsregelsystem 3 mit dem Steuergerät der Motorsteuerung 5, dem Steuergerät der Bremse 7 und dem Steuergerät des Getriebes 8 verbunden. Elektronische Befehle, welche über das Bussystem 4 ausgetauscht werden, regulieren die Geschwindigkeit zum vorausfahrenden Fahrzeug so lange, bis der gewünschte Abstand erreicht ist.

Über eine Anzeigeeinheit 6, die ebenfalls von dem Geschwindigkeits- und Abstandsregelsystem 3 über das Bussystem 4 angesteuert wird, wird die aktuelle Geschwindigkeit und auch der Abstand zum vorausfahrenden Fahrzeug angezeigt. Das vorausfahrende Fahrzeug wird dabei über den Sensorstrahl 9 erfaßt, welcher von einem nicht weiter dargestellten Radarsensor ausgesandt wird, der Bestandteil der Geschwindigkeits- und Abstandsregelrichtung 3 ist.

In Fig. 2 ist das Prinzip der direkten Erkennung des Betriebszustandes der Abstands- und Regeleinrichtung 3 dargestellt.

Der Einfachheit halber sind in dieser Figur nur die Abstandsregelrichtung 3 und das Motorsteuergerät 5 dargestellt, wobei das Motorsteuergerät 5 entweder die Benzinspritzung oder die Drosselklappe des Fahrzeuges beeinflusst. Über ein Zweidraht-Bussystem, einen sogenannten CAN-Bus, sind die Steuergeräte 3 und 5 miteinander verbunden. In jeder Busleitung CAN (L) bzw. CAN (H) ist ein Schalter 11 bzw. 12 angeordnet, der im geschlossenen Zustand eine Nachrichtenübermittlung zwischen dem Abstands- und Geschwindigkeitsregelsystem 3 und der Motorsteuerelektronik 5 ermöglicht.

Weiterhin ist zwischen den Steuergeräten 3 und 5 ein CAN-Bus-Entkoppler 10 vorgesehen.

Der CAN-Bus-Entkoppler 10 weist eine Steuereinheit 14 auf, welche über eine Signalleitung 13 mit dem Geschwindigkeits- und Abstandsregelsystem 3 verbunden ist. Des weiteren wird die Steuereinheit 14 über Klemme 15 und Klemme 31 des Kraftfahrzeuges mit Energie versorgt. Mit Hilfe eines zwischen Klemme 31 und der Steuereinheit 14 angeordneten Relais 15 schaltet die Steuereinheit 14 die Schalter 11 und 12 in den Busleitungen CAN (L) und CAN (H).

Zur Erkennung der Betriebsfähigkeit des Geschwindigkeits- und Abstandsregelsystems 3 sendet dieses System 3 eine Rechteckimpulsfolge mit konstanter Frequenz auf der Signalleitung 13. Dieses Signal wird von der Steuereinheit 14 ausgewertet. Im Normalbetrieb wird die Steuereinheit 14 ein korrektes Signal auf der Signalleitung 13 erkennen. Dabei bleibt der CAN-Bus zwischen den Steuergeräten 3 und 5 durchgestaltet, d. h. die Schalter 11 und 12 verbleiben in der jeweiligen Position a.

Fällt dagegen das Signal auf der Signalleitung 13 ganz aus oder es verändert sich die Frequenz der Impulsfolge, bewertet die Steuereinheit 14 dieses als nicht korrekt. Infolge dieser Bewertung wird durch die Steuereinheit 14 das Doppelrelais 15 geschaltet und das betrachtete System galvanisch vom CAN-Bus getrennt. Die Schalter 11 und 12 gehen dabei in die Position b über.

Im vorliegenden Fall ist das Geschwindigkeits- und Abstandsregelsystem 3 am Busende angeordnet, wobei bei der Schalterstellung b ein Busabschlußwiderstand 16 zwischen den Busleitungen CAN (H) und CAN (L) geschaltet ist. Mit

Hilfe dieses Widerstandes 16 wird ein korrekter Busabschluß gewährleistet. Für andere Anordnungen des abzukoppelnden Steuergerätes 3 genügt es, die Verbindung dieses Steuergerätes mit den Busleitungen CAN (L) und CAN (H) zu kappen.

In Fig. 3 ist eine indirekte Erkennung des Betriebszustandes des Geschwindigkeits- und Abstandsregelsystem 3 dargestellt. Dabei ist das Geschwindigkeits- und Abstandsregelsystem 3 mit der Steuereinheit 14 des CAN-Bus-Entkopplers 10 lediglich über die Busleitungen CAN (L) und CAN (H) verbunden. Die Steuereinheit 14 des CAN-Bus-Entkopplers 10 weist dabei eine CAN-Busschnittstelle 17 auf, welche über die Leitungen 18 und 19 an die Busleitungen CAN (H) und CAN (L) angekoppelt sind. Eine Erkennung des Betriebszustandes wird hier von der Steuereinheit 14 nur durch die Bewertung des Buszustandes über eine an sich bekannte Busoff-Prüfung durchgeführt, bei welcher Fehler auf dem Bussystem durch Zählung registriert und bei Erreichung eines bestimmten Zählerstandes das Gerät vom Bus abgeschaltet wird.

Beim Erkennen eines solchen Busoff-Zustandes steuert die Steuereinheit 14 das Doppelrelais 15 an, so daß dieses seinerseits das Abstands- und Geschwindigkeitsregelsystem 3 galvanisch vom CAN-Bus CAN (L) und CAN (H) trennt. Wie schon im Zusammenhang mit Fig. 2 erläutert, gehen die von dem Relais 15 gesteuerten Schalter 11 und 12 vom Zustand a in den Zustand b über, wodurch das Geschwindigkeits- und Abstandsregelsystem 3 vom CAN-Bus abgetrennt wird. Auch hier ist ein Busabschlußwiderstand 16 zwischen den Leitungen CAN (H) und CAN (L) vorgesehen, um einen ordnungsgemäßen Busabschluß zu realisieren.

Damit ist sichergestellt, daß nach einem Unfall mit Zerstörung des an dem Stoßfänger 2 des Kraftfahrzeuges 1 angeordneten Abstands- und Geschwindigkeitsregelsystems 3 die Kommunikation der übrigen Steuergeräte 5, 7 und 8 über den CAN-Bus 4 aufrechterhalten wird und das Fahrzeug uneingeschränkt fahrtüchtig bleibt.

Fig. 4 zeigt eine Kombination der Erkennungsmöglichkeiten gemäß Fig. 2 und 3. Dabei ist das Abstands- und Regelsystem 3 über eine Signalleitung 13 mit der Steuereinheit 14 des CAN-Bus-Entkopplers 10 verbunden. Darüber hinaus ist die Steuereinheit 14 über Leitungen 18 und 19 an die Busleitungen CAN (H) und CAN (L) angeschlossen. Mit Hilfe dieser Ausgestaltung ist der CAN-Bus-Entkoppler 10 in der Lage, das Erkennen eines nicht korrekten Signals auf der Signalleitung 13 plausibilisieren zu können. Diese Plausibilisierung erfolgt durch die zusätzliche Beobachtung des CAN-Busses 4.

Bei der Plausibilisierung werden die CAN-Botschaften, die von dem abzukoppelnden elektronischen System 3 auf den Bus 4 gelegt sind bzw. deren Ausbleiben bewertet. So wird z. B. festgestellt, ob trotz Zerstörung des Steuergerätes 3 noch Nachrichten auf dem Bus vorhanden sind. Eine galvanische Trennung erfolgt hier erst dann, wenn sowohl das Signal auf der Signalleitung nicht korrekt ist als auch keine Botschaften von dem Geschwindigkeits- und Abstandsregelsystem 3 durch den CAN-Bus-Entkoppler 10 erkannt wird.

Um den Schaltungsaufbau zu vereinfachen ist es möglich, den CAN-Bus-Entkoppler 10 in das Motorsteuergerät 5 baulich zu integrieren. Je nach Anforderung an ein Bussystem ist es auch möglich, Crash-Sensoren 20 anzubinden, um so eine Plausibilisierung durch das elektronische Erkennen des Unfalls als solchen zu ermöglichen.

#### Patentansprüche

##### 1. Schaltungsanordnung zur Abkopplung einer elek-

tronischen Einrichtung von einer Datenleitung in einem Kraftfahrzeug, über welche die elektronische Einrichtung und mindestens ein weiteres elektrisches System in ihrem Betriebszustand Informationen austauschen, **dadurch gekennzeichnet**, daß die an oder nahe der Außenfläche eines Kraftfahrzeuges (1) angeordnete elektronische Einrichtung (3) mit einer Fehlererkennungseinrichtung (10) verbunden ist, welche bei Feststellung eines Fehlers der elektrischen Einrichtung (3) diese galvanisch von der Datenleitung (CAN(H); CAN(L)) abkoppelt, wobei die Betriebsfähigkeit des elektronischen Systems (5, 6, 7, 8) voll aufrechterhalten bleibt.

2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Fehlererkennungseinrichtung (3) bei Erkennung des Fehlers eine in der Datenleitung (CAN(H); CAN(L)) angeordnete Schalteinrichtung (11, 12) ansteuert, die die Datenleitung (CAN(H); CAN(L)) zur elektronischen Einrichtung (3) unterbricht.

3. Schaltungsanordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Schalteinrichtung (11, 12) eine Verbindung mit einem Datenleitungsabschlußwiderstand (16) herstellt.

4. Schaltungsanordnung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Fehlererkennungseinrichtung (10) die Schalteinrichtung (11, 12) über ein Relais (15) oder einen elektronischen Schalter ansteuert.

5. Schaltungsanordnung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die elektronische Einrichtung (3) über eine Signalleitung (13) mit der Fehlererkennungseinrichtung (10) verbunden ist.

6. Schaltungsanordnung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Fehlererkennungseinrichtung (10) über die Datenleitung (CAN(H); CAN(L)) mit der zu überwachenden elektronischen Einrichtung (3) verbunden ist und in Abhängigkeit der Bewertung des Zustandes der Datenleitung (CAN(H); CAN(L)) die Schalteinrichtung (3) ansteuert.

7. Schaltungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Datenleitung (CAN(H); CAN(L)) ein Zweidraht-Bussystem ist, wobei in jeder Busleitung (CAN(H); CAN(L)) ein Schalter (11,12) angeordnet ist, und die Schalter (11,12) beider Busleitungen (CAN(H); CAN(L)) gleichzeitig über ein Doppelrelais (15) von der Fehlererkennungseinrichtung (10) gesteuert werden.

8. Schaltungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Fehlererkennungseinrichtung (10) Bestandteil des elektronischen Systems (5) ist.

9. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die elektronische Einrichtung (3) ein Steuergerät, insbesondere eine Abstandsregel-einrichtung eines Kraftfahrzeuges ist.

10. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die elektronische Einrichtung (3) eine Sensoreinrichtung des Kraftfahrzeuges ist.

---

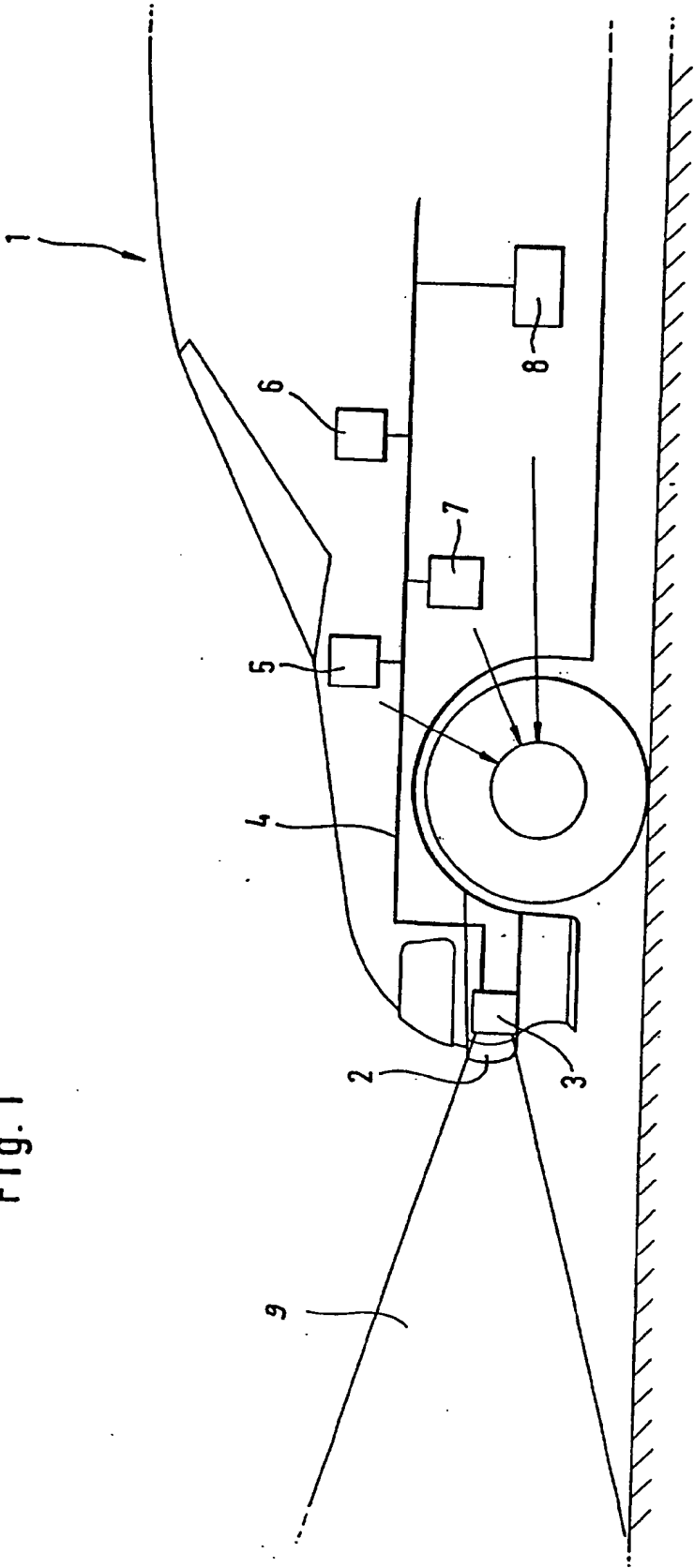
Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

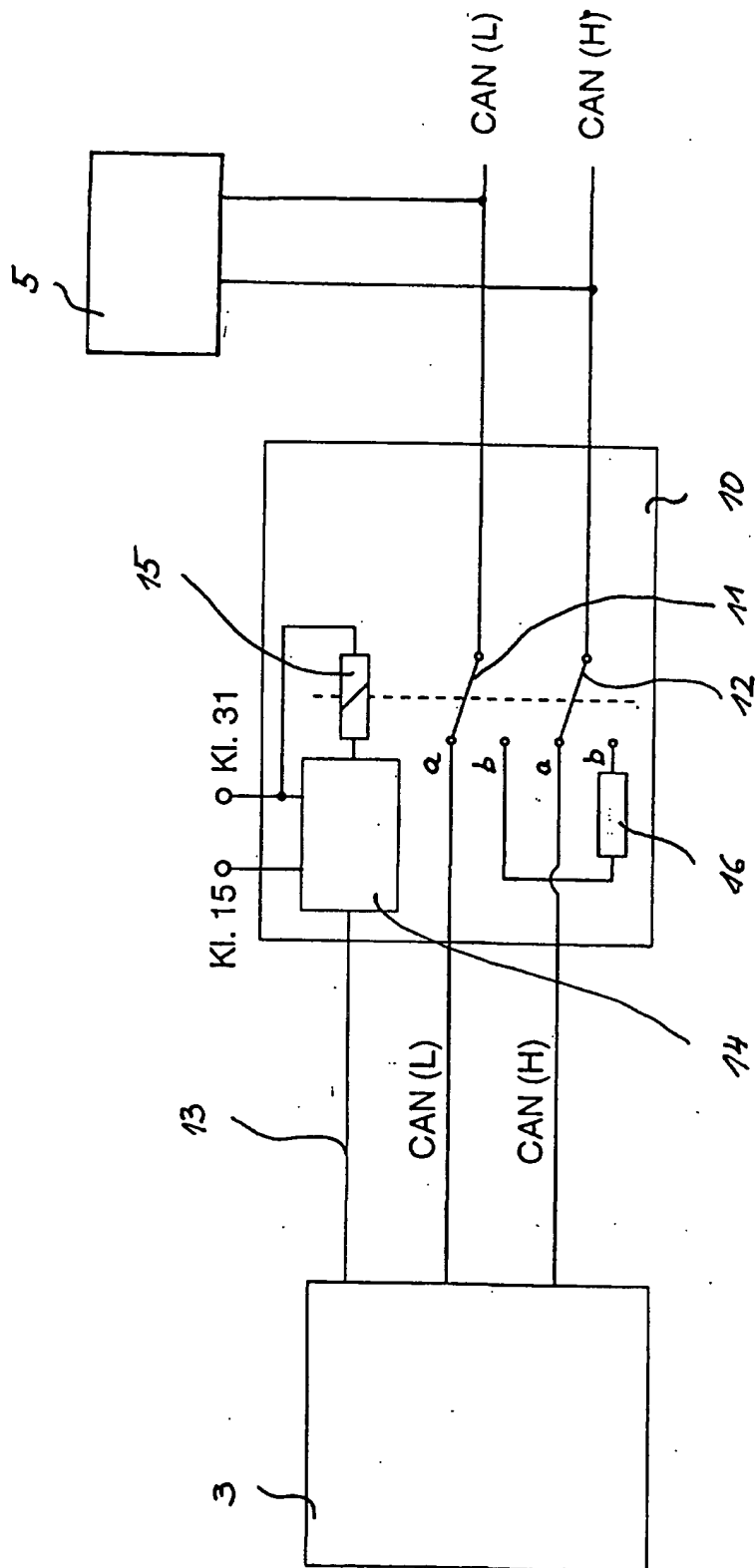
---

60

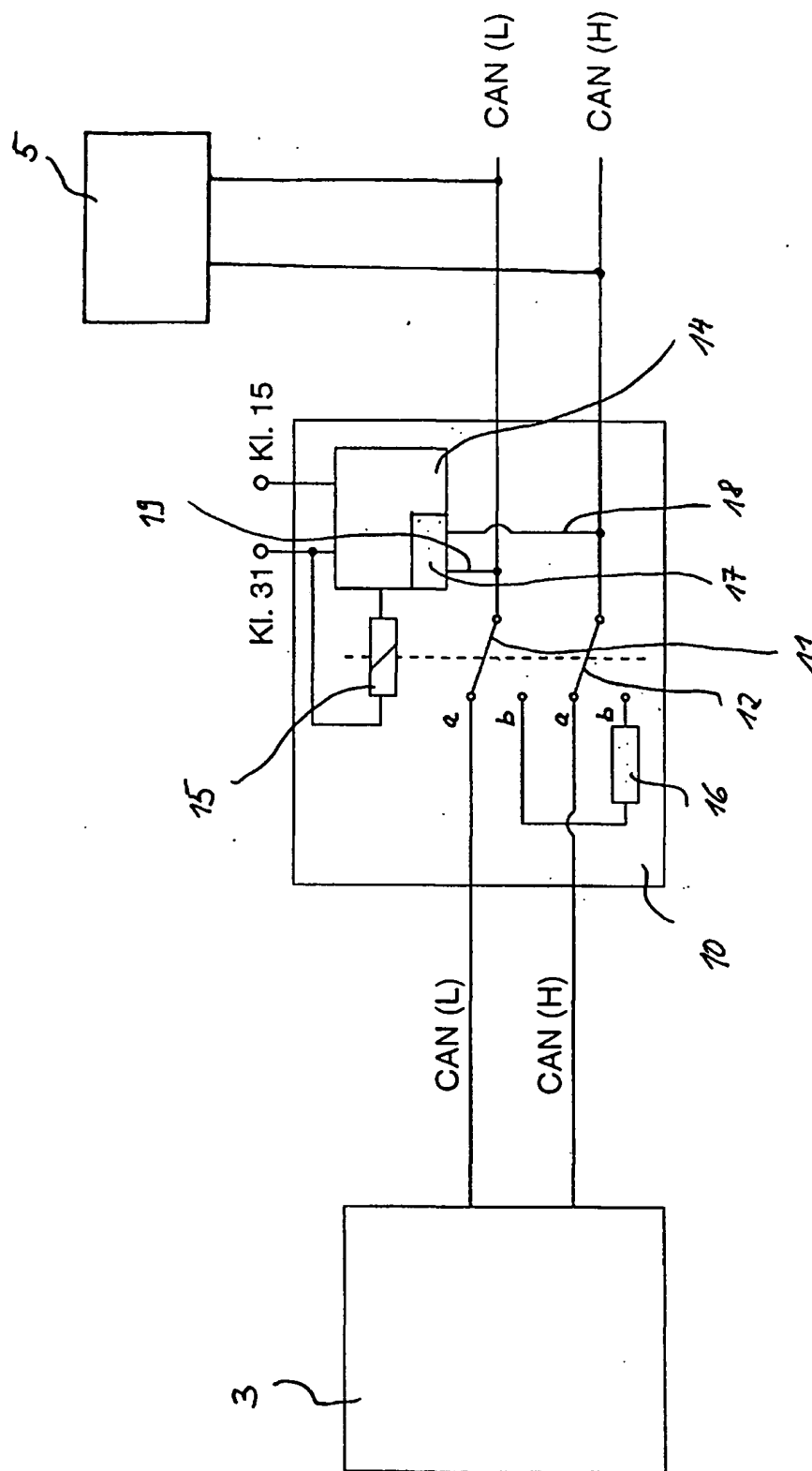
65

Fig. 1

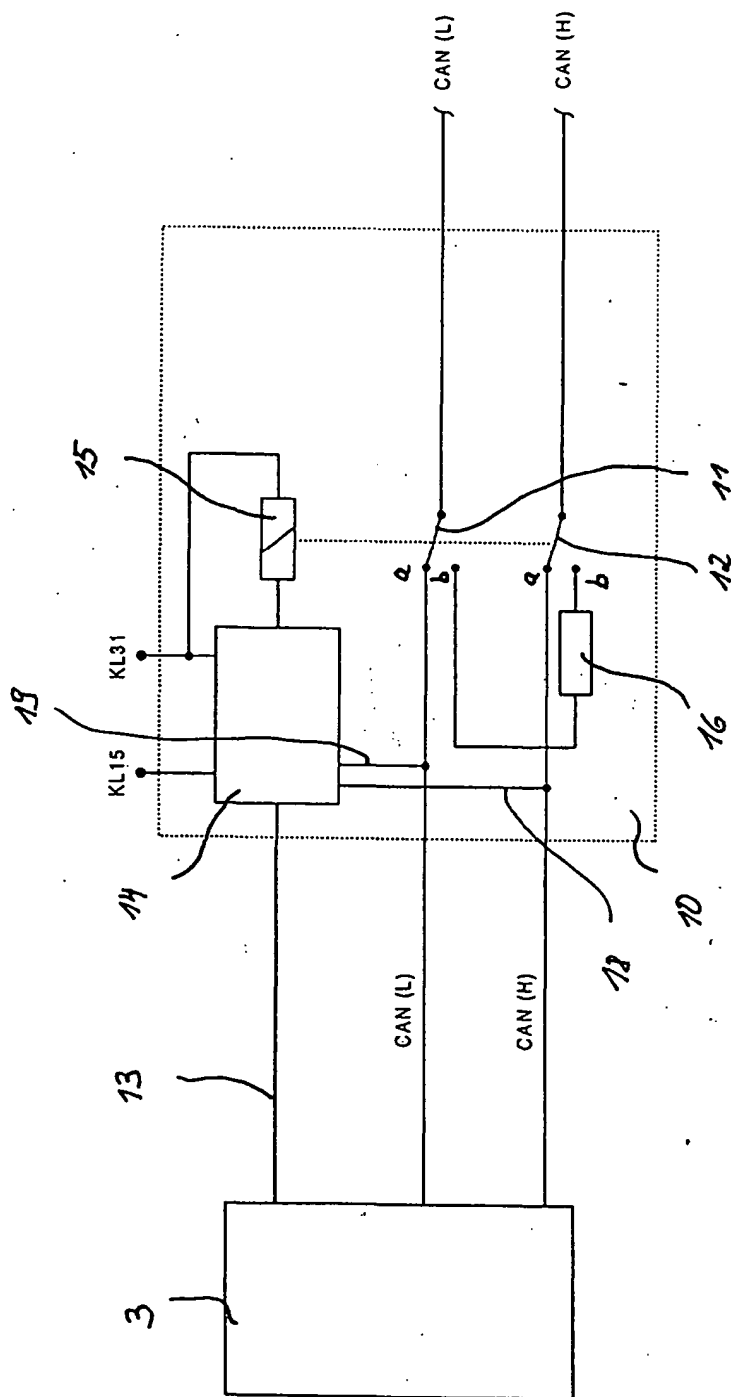




Figur 2



Figur 3



Figur 4



**Disconnection circuit for separating failed electronic device from data bus in vehicle responds to detected fault for electrical separation from data bus via controlled switches**

Patent Number: DE19833462  
Publication date: 2000-01-27  
Inventor(s): BLUEMEL THOMAS (DE); SCHNEIDER ERWIN (DE); JUERGES KLAUS -DIETER (DE)  
Applicant(s): MANNESMANN VDO AG (DE)  
Requested Patent: ☐ DE19833462  
Application Number: DE19981033462 19980724  
Priority Number(s): DE19981033462 19980724  
IPC Classification: G08C15/06; G06F13/38; B60R16/02; G05D1/02; G01P3/488; H04L12/40  
EC Classification: B60T8/88B  
Equivalents: ☐ EP0983905, A3

---

**Abstract**

---

The disconnection circuit electrically separates an electronic device (3) mounted on the outside of the vehicle, e.g. a velocity and distance regulation device, from a data bus (CAN) used for data exchange with other electronic systems (5) within the vehicle, via a fault detection device (10), detecting a fault in the electronic device. The electric separation of the faulty electronic device is effected via controlled switches (11,12) inserted in the data bus.

---

Data supplied from the esp@ce